T.C. MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ORTAÖĞRETİM GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

ÇALIŞMA DEFTERİ

KİMYA 12

Ünite

KİMYA VE ELEKTRİK

Konu

İNDİRGENME-YÜKSELTGENME TEPKİMELERİNDE ELEKTRİK AKIMI
ELEKTROTLAR VE ELEKTROKİMYASAL HÜCRELER
ELEKTROT POTANSİYELLERİ
KİMYASALLARDAN ELEKTRİK ÜRETİMİ
ELEKTROLİZ (Elektrik Akımı ve Maddesel Değişim)

OGM MATERYAL

http://ogmmateryal.eba.gov.tr

ÖN SÖZ

Bu çalışma defterinde öğrencilerimizin, öğretim süreçleri içerisinde kazandıkları bilgi ve becerilerini kullanmalarına olanak tanıyan çeşitli düzeylerde ve yapılarda etkinlikler bulunmaktadır. Bu etkinliklerle öğrencilerimiz, gelişimlerini izleme imkânı bulurken öğretmenlerimiz de bu süreçte onlara etkili dönütler verme ve öğrencilerinin bilişsel gelişimini farklı düzeylerde takip etme imkânı bulmuş olacaktır. Bu bakımdan defterde yer alan etkinlikler, bilişsel alan basamaklarının tümüne yönelik çıktıların gözlemlenebilmesine imkân tanıyacak şekilde yapılandırılmıştır.

Çalışma defterlerinde boşluk doldurma, eşleştirme, çoktan seçmeli, açık uçlu, kısa cevaplı madde tipi etkinliklerinin yanı sıra bil-bul-çöz, kelime avı ve sudoku gibi içeriklerle öğrencilerin keyifli vakit geçirmelerini sağlayan etkinlikler de yer almaktadır. Ayrıca "Hatırlıyor muyum?" bölümüyle öğrenciler öz değerlendirmelerini yapabilecek ve eksik oldukları konuları karekodlar aracılığıyla tekrar etme fırsatı bulacaktır.

Alanında yetkin uzmanlarca titizlikle hazırlanmış ve denetimden geçmiş olan bu çalışma defterleriyle öğrenci ve öğretmenlerimize katkı sunmayı amaçlamaktayız.

Aşağıda verilen bilgileri hatırlama düzeylerine göre işaretleyiniz. Puanlarınızı toplayıp aşağıdaki ölçeğe göre kendinizi değerlendiriniz.

No	Bilgi	Hatırlıyorum 2 Puan	Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan	Hatırlamıyorum 0 Puan
1	Bir atom ya da iyonun e^- (elektron) almasıyla gerçekleşen olaya *indirgenme*, bu olayın gösterildiği tepkimeye *indirgenme yarı tepkimesi* denir. Bir atom ya da iyonun e^- vermesiyle gerçekleşen olaya *yükseltgenme*, bu olayın gösterildiği tepkimeye *yükseltgenme yarı tepkimesi* denir.			
2	İndirgenme ve yükseltgenme yarı tepkimelerinin toplamından oluşan tepkimelere *indirgenme-yükseltgenme (redoks) tepkimesi* denir. Redoks kelimesi, redüksiyon (indirgenme) ve oksidasyon (yükseltgenme) kelimelerinin kısaltılıp birleştirilmesi ile elde edilmiş bir terimdir. Bu terim elektron alışverişinin gerçekleştiği tepkimeleri belirtmek için kullanılır.			
3	İndirgenme-yükseltgenme tepkimelerinde alınan ve verilen elektron sayıları eşittir. Tepkimelerde elektron alarak indirgenen taneciklere *yükseltgen*, elektron vererek yükseltgenen taneciklere *indirgen* denir.			
4	Bir taneciğin (atom ya da iyon) tek başına veya bileşik içerisinde sahip olduğu yüke o taneciğin *yükseltgenme basamağı* denir.			
5	Bulunduğu şartlarda kendiliğinden gerçekleşen tepkimelere *istemli tepkime*, kendiliğinden gerçekleşmeyen tepkimelere *istemsiz tepkime* denir.			
6	Elektrik enerjisi yardımıyla bir bileşik ya da karışımın elementlerine ayrıştırılmasına elektroliz, elektrolizin gerçekleştiği hücreye *elektrolitik hücre* denir. Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere *elektrolit*, bu çözeltilere batırılan metal çubuklara *elektrot*, elektrolit ve bu elektrolit içine batırılmış elektrottan oluşan sisteme *yarı hücre* denir.			

7 Yükseltgenmenin gerçekleştiği kaba *anot yarı hücresi*, kabın içindeki elektroda *anot elektrot* denir. İndirgenmenin gerçekleştiği kap *katot yarı hücresi*, kabın içindeki elektrot ise *katot elektrot*tur.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

8 Yarı hücrelerdeki yük denkliğinin tekrar sağlanabilmesi için yarı hücreler, içerisinde tuz çözeltisi bulunan ters U şeklindeki bir boruyla birbirine bağlanır. Bağlantıyı sağlayan bu sisteme *tuz köprüsü* denir. Tuz köprüsü içerisinde genellikle KNO_3, NaCl, NH_4Cl gibi tuzların çözeltileri kullanılır. Tuz köprüsünde bulunan anyonlar anot yarı hücresine, katyonlar ise katot yarı hücresine geçerek pilin çalışması sırasında oluşan yük dengesizliğini giderir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

9 İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme *elektrokimyasal pil (galvanik hücre)* denir. Bu tür pillerde istemli redoks tepkimesi gerçekleşir ve sistem, elektrik enerjisi üretir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

10 Bir elektrokimyasal pilde anot yarı hücresinde pozitif yük miktarı zamanla artarken katot yarı hücresinde pozitif yük miktarı azalır. Yük denkliğinin sağlanması için tuz köprüsündeki NO_3^- iyonları anot yarı hücresine, K^+ iyonları katot yarı hücresine geçer.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

11 Elektrokimyasal pillerde anot yarı hücresinde yükseltgenme, katot yarı hücresinde ise indirgenme gerçekleşir. Anot elektrodun kütlesi zamanla azalırken katot elektrodun kütlesi zamanla artar. Dış devrede elektron akışı, anot yarı hücresinden katot yarı hücresine doğrudur. Elektrik akımı, katot yarı hücresinden anot yarı hücresine doğrudur.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

12 Elektrokimyasal pil çalışırken anot elektrolitinde pozitif yük miktarı artarken katot elektrolitinde pozitif yük miktarı azalır. Tuz köprüsündeki anyonlar anot yarı hücresine geçerken tuz köprüsündeki katyonlar katot yarı hücresine geçer.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

13 Bir yarı hücrenin 25°C sıcaklık ve 1 atm basınçlı ortamda indirgenme eğiliminin ifade edildiği sayısal değere o yarı hücrenin standart elektrot potansiyeli denir. Bu değere voltaj ya da standart indirgenme potansiyeli de denir ve E° sembolüyle gösterilir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

14 SHE, standart şartlarda 1 M'lık HCl çözeltisine batırılmış platin metalinin üzerine 1 atm basınç yapan H_2 gazı gönderilerek oluşturulan elektrottur. SHE potansiyeli; sıcaklığa, çözelti derişimine ve hidrojen gazının basıncına bağlıdır.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

15 Metalik aktiflik metallerin elektron verme eğiliminin, ametalik aktiflik ise ametallerin elektron alma eğiliminin ölçüsüdür. Standart koşullarda indirgenme yarı hücre potansiyeli arttıkça metal iyonunun indirgenme eğilimi de artar. Bu artış, metalin aktifliğinin azalması anlamına gelir. Standart indirgenme potansiyeli negatif olan metallere *aktif metal*, pozitif olanlara ise *pasif metal* denir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

16 Standart indirgenme potansiyeli büyük olan iyonun indirgenmesi, küçük olan iyonun yükseltgenmesi şeklinde gerçekleşen elektrokimyasal pil tepkimeleri kendiliğinden gerçekleştiği için istemlidir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

17 Elektrokimyasal pil potansiyeli büyüdükçe tepkimenin istemliliği artar. İstemsiz elektrolitik tepkimelerde ise bu değer negatiftir ve tepkime kendiliğinden gerçekleşmez. Yani

$E°pil > 0$ ise tepkime istemlidir.

$E°pil < 0$ ise tepkime istemsizdir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

18 Standart elektrot potansiyelleri; sıcaklığın 25°C, basıncın 1 atm olduğu şartlarda ve derişimi 1M olan çözeltiler kullanılarak hesaplanmıştır. Standart elektrot potansiyeli; sıcaklık, basınç ve derişim değişimlerinden etkilenir.

Hatırlıyorum 2 Puan
Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
Hatırlamıyorum 0 Puan

19

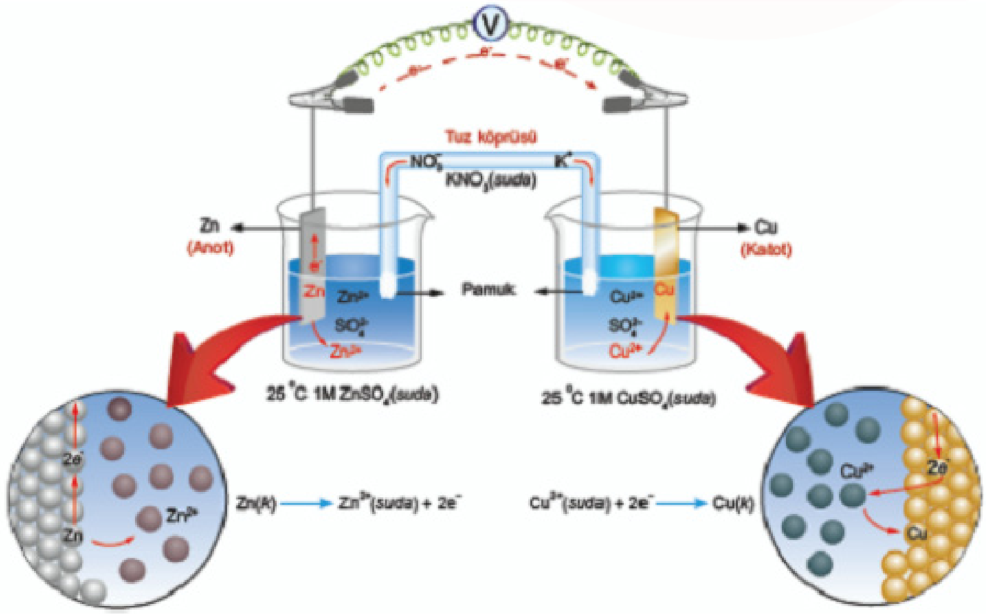
Elektrokimyasal pilin potansiyeli sıcaklıkla ters orantılı olduğundan Le Chatelier ilkesine göre ekzotermik bir denge tepkimesi olan pil tepkimelerinde sıcaklık artışı, dengeyi reaktifler lehine bozar ve pil potansiyelini azaltır. Sıcaklığın azalması ise dengeyi ürünler lehine bozarak pil potansiyelini artırır.

- Hatırlıyorum 2 Puan
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
- Hatırlamıyorum 0 Puan

20

25°C' ta standart pil potansiyeliyle derişimi 1 M'dan farklı olan (standart olmayan) pil potansiyeli arasındaki ilişki Nernst eşitliği ($E_{pil} = E^{o}_{pil} - \frac{0,0592}{n} \cdot \log Q_c$) ile açıklanır.

- Hatırlıyorum 2 Puan
- Kısmen Hatırlıyorum 1 Puan
- Hatırlamıyorum 0 Puan



DEĞERLENDİRME ÖLÇEĞİ

PUAN	PUAN	PUAN	TOPLAM PUANINIZ
40-32	31-26	25-00	
ÇOK İYİ	ÇALIŞMALISINIZ	KONUYU TEKRAR ETMELİSİNİZ	

1. ünite
konu özeti

Verilen kavramları aşağıdaki kutucukların içindeki açıklamalarıyla eşleştirip kavramı temsil eden harfleri kutucuğun yanındaki yuvarlağın içine yazınız.

1. Elektron alışverişiyle gerçekleşen ve maddelerin yükseltgenme basamaklarının değiştiği tepkimeler.
2. Elementlerin elementel hâlde ve bileşiklerinde aldıkları yükler.
3. Redoks tepkimelerinde elektron veren maddelere denir.
4. Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çeviren hücreler.
5. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren hücreler.
6. Anotla katot kabını birbirine bağlayan ve yük denkliğini sağlayarak pilin ömrünü uzatan pil elemanı.
7. Standart indirgenme potansiyeli negatif olan metaller.
8. Üzerinde indirgenme yarı tepkimesinin gerçekleştiği elektrot.
9. Elektrotları aynı, elektrolit derişimleri farklı olan elektrokimyasal piller.
10. Pillerdeki şarj-deşarj döngüsüne verilen isim.

A. Katot
B. Tuz Köprüsü
C. Elektrolit Hücre
Ç. Derişim Pili
D. Aktif Metal
E. Redoks Tepkimeleri
F. Çevrim
G. Galvanik Hücre
H. İndirgen
I. Yükseltgenme Basamağı

Aşağıda karışık olarak verilen kelimeleri metinde uygun olan boşluklara yazınız.

Pasif metal	Galvanik hücre	Yükseltgenme	Aktif metal	Yükseltgenme yarı tepkimesi
Elektrolitik hücre	Elektrot	İndirgen	İndirgenme	Metalik aktiflik
İndirgenme yarı tepkimesi	İndirgenme	Elektrolit	Elektroliz	Yükseltgen
Ametalik aktiflik	Fazla	Az	Elektrot	Tuz köprüsü

1. Bir atom ya da iyonun e^- vermesiyle gerçekleşen olaya .... denir.
2. Bir atom ya da iyonun e^- (elektron) almasıyla gerçekleşen olayın gösterildiği tepkimeye .... denir.
3. Tepkimelerde elektron alarak indirgenen taneciklere .... denir.
4. Elektrokimyasal tepkimenin gerçekleşmesi için kullanılan iletken çözeltilere .... denir.
5. Elektrik enerjisi yardımıyla bir bileşik ya da karışımın elementlerine ayrıştırılması işleminin gerçekleştiği birim .... adını alır.
6. İki yarı hücrenin iletken bir tel ve tuz köprüsü yardımıyla birbirine bağlanmasıyla oluşturulan sisteme .... denir.
7. Elektrokimyasal pillerde, katot yarı hücresinde .... gerçekleşir.
8. Standart indirgenme potansiyeli negatif olan metallere .... denir.
9. Metallerin elektron verme eğiliminin ölçüsüne .... denir.
10. Metal kaplara konulacak çözeltideki metal iyonunun aktifliği, kabın yapıldığı metalin aktifliğinden daha .... olmalıdır.

Aşağıda yer alan çoktan seçmeli soruları cevaplayınız.

1 **Aşağıda verilen bileşiklerden hangisindeki oksijen (O) atomunun yükseltgenme basamağı diğerlerinden farklıdır?**

A) CO_2
B) Na_2O
C) $KMnO_4$
D) CaO_2
E) N_2O_5

2

$P_4 + SO_2 + H_2O \rightarrow PH_3 + H_2SO_4$

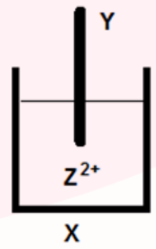
Yukarıda verilen tepkimeyle ilgili

I. P_4 yükseltgendir.
II. SO_2 indirgenmiştir.
III. 1 mol P_4 3 mol elektron almıştır.
IV. Tepkime en küçük tamsayılarla denkleştirildiğinde H_2O nun katsayısı 12 olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I ve II
B) I ve IV
C) II ve III
D) I, II ve III
E) I, III ve IV

3

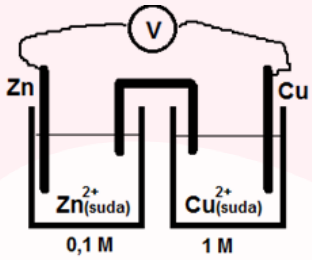


Yukarıdaki sistemde X metalinden yapılmış kaba Z^{2+} iyonlarını içeren çözelti koyularak Y metalinden yapılmış çubuk daldırılıyor. Zamanla Y metalinden yapılmış çubuk aşınırken X metalinden yapılmış kapta herhangi bir değişiklik olmuyor.

Buna göre X, Y ve Z metallerinin yükseltgenme potansiyelleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) X > Y > Z
B) X > Z > Y
C) Y > Z > X
D) Y > X > Z
E) Z > X > Y

4

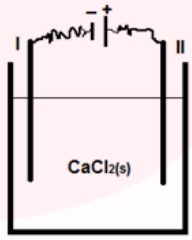


Zn^{2+} + 2e → Zn E° = -0,76 V
Cu^{2+} + 2e → Cu E° = +0,34 V

Yukarıda verilen galvanik hücre için aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

A) Zn elektrot anot, Cu elektrot katottur.
B) Zamanla Cu elektrotun kütlesi artar.
C) Tuz köprüsündeki anyonlar Zn elektrodun bulunduğu kaba akar.
D) Pil potansiyeli 1,10 V'dan daha büyüktür.
E) Cu^{2+} iyonların derişimi 0,1 M yapılırsa pil potansiyeli sıfır olur.

5



Yukarıda verilen elektrolitik hücrede $CaCl_2$ sıvısı elektroliz ediliyor.

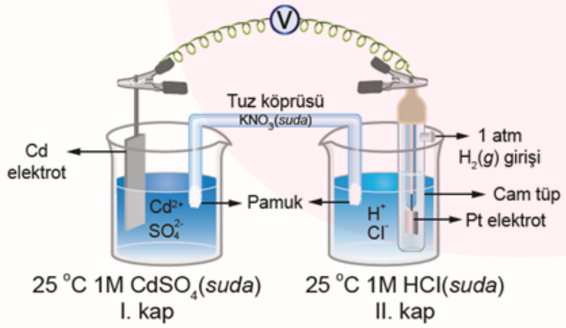
Buna göre

I. Anotta $2Cl^-$ → $Cl_2(g)$ + $2e^-$ tepkimesi olur.
II. Ortamdan 0,4 F'lık yük geçerse katotta 8 gram Ca toplanır.
III. Elektroliz tepkimesi
$CaCl_2(s)$ → Ca(k) + $Cl_2(g)$ şeklindedir.

yukarıda verilen bilgilerden hangileri doğrudur? (Ca: 40 g/mol)

A) I, II ve III
B) II ve III
C) I ve II
D) Yalnız III
E) Yalnız I

6



$Cd^{2+}(suda) + 2e^- \longrightarrow Cd(k)$ $E^0_{ind.} = -0,403$ V

$2H^+(suda) + 2e^- \longrightarrow H_2(g)$ $E^0_{ind.} = 0,000$ V

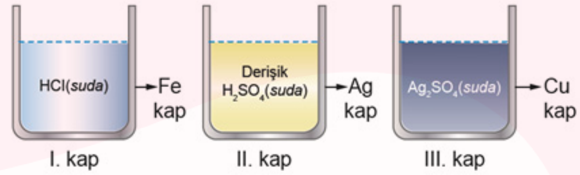
Yukarıdaki pil sistemi için verilen

I.Cd elektrot anottur.
II.H^+ iyonunun indirgenme potansiyeli Cd^{2+} iyonundan yüksektir.
III.Anot kütlesi zamanla azalırken katot kütlesi artar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

7



(Metallerin aktiflik sıralaması Fe > H_2 > Cu > Ag şeklindedir.)

Yukarıda verilen kaplarda gerçekleşen olaylar için aşağıdakilerden hangisi doğru değildir?

A) I. kap aşınır.
B) II. kapta SO_2 gazı açığa çıkar.
C) Her üç kapta da tuz oluşumu gerçekleşir.
D) I. kaptaki çözelti yükseltgen özellik gösterir.
E) II. kaptaki tepkimede Ag ile hidrojen iyonları yer değiştirir.

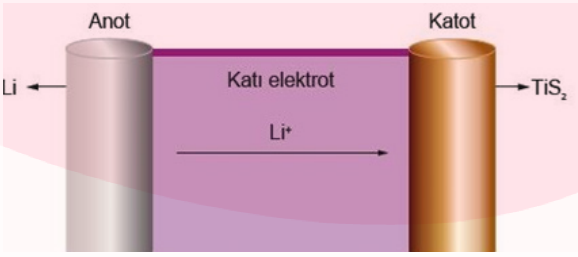
8

$KMnO_4 + HCl \rightarrow KCl + MnCl_2 + H_2O + Cl_2$

Yukarıdaki tepkime en küçük tam sayılarla denkleştirildiğinde suyun kat sayısı kaç olur?

A) 4 B) 5 C) 6 D) 7 E) 8

Aşağıda yer alan metni okuyarak soruları cevaplayınız.



Bir pilin potansiyeli, pili oluşturan elektrotların yükseltgenme potansiyellerinin farkı ile doğru orantılıdır. Anot yarı hücresindeki elektrodu oluşturan metalin yükseltgenme potansiyeli ne kadar yüksek ve katot yarı hücresindeki elektrodu oluşturan metalin yükseltgenme potansiyeli ne kadar düşük ise pil potansiyeli o kadar büyüktür. Standart indirgenme potansiyeli en düşük element olan lityum, anot yarı hücresinde kullanılarak potansiyeli daha büyük pil elde etmek mümkündür. Lityum iyon pilleri 3,6 V'a kadar gerilim üretebilir. Elektrolit olarak çözelti yerine iletken polimer yapıda katı bir madde kullanılır. Bu polimer madde, iyon geçişine izin verirken elektron geçişini engeller. Lityum iyon pillerinde lityum anot, TiS_2 [titanyum(IV) sülfür] katot olarak kullanılır.

1. Lityum pilinde anot ve katotta gerçekleşen yarı tepkimeler nelerdir?

....

....

2. Lityum pillerinde anot ve katot arasında yer alan katı polimerin görevleri nelerdir? Katı polimer kullanılması diğer pillere göre Lityum pillerine ne gibi avantajlar kazandırır?

....

....

3. Lityum pilleri ortalama 500-1500 çevrim (şarj-deşarj) değerlerine sahiptir. Bu piller çalıştıkça ve şarj edildikçe yapıları bozulur,pil şişer. Bataryaların bozulup şişmesinin nedenleri neler olabilir?

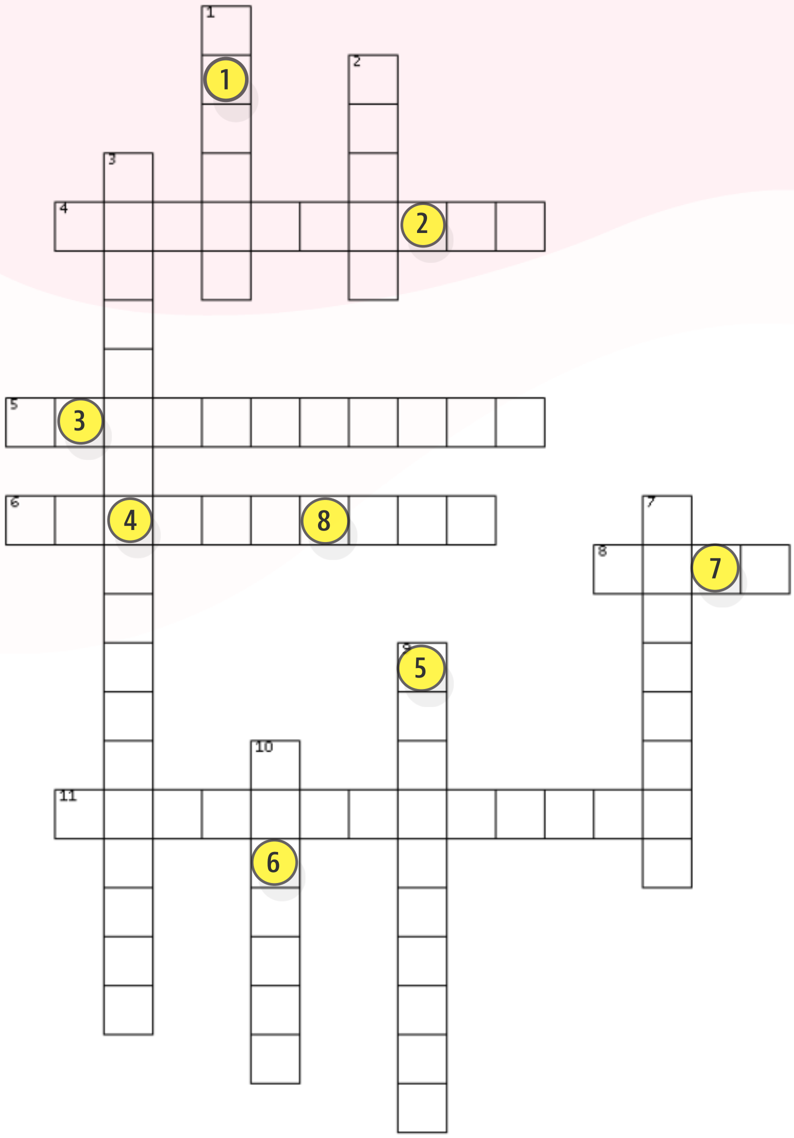
....

....

....

....

Aşağıda yer alan bulmaca etkinliğini yaparak anahtar kelimeyi bulunuz.



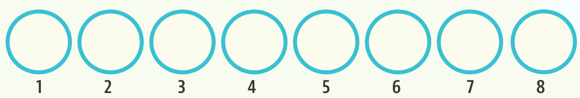
SOLDAN SAĞA

4. Elektrik enerjisini kimyasal enerjiye çeviren sistem
5. Elektrotları aynı, elektrolit çözeltilerinin derişimi farklı olan pil
6. Tepkimelerde elektron alan madde
8. Üzerinde yükseltgenme olayının olduğu elektrot
11. Anot, katot yarı hücreleri ile tuz köprüsünden oluşan hücre

YUKARIDAN AŞAĞIYA

1. Elektron alışverişiyle gerçekleşen tepkime
2. Üzerinde indirgenme olayının olduğu elektrot
3. Kimyasal enerjiyi elektrik enerjisine çeviren sistem
7. Tepkimelerde elektron veren madde
9. Anot ve katot hücrelerini birbirine bağlayan ve içinde tuz bulunan, pilin ara elemanı
10. Elektroliz ile ilgili çalışmalar yapan bilim insanı Michael ....

ANAHTAR KELİME



İpuçlarından yararlanıp istenilen kelimeyi bularak anahtar kelimeye ulaşınız.

İPUÇLARI

1. İndirgenme	ATKOT	8
2. Elektron verme	KEELNTSGMÜEY	11
3. İndirgeyen	RİNDGENİ	9
4. Yükseltgenme	KDSAOİSNYO	7
5. Yükseltgenmenin olduğu elektrot	TNAO	5
6. Elektron alma	İEİNMDEGNR	1
7. Yükseltgeyen	YLNEÜTEKSG	2
8. İndirgenme	YORDSKNİÜE	3
9. Elektrik enerjisiyle ayrıştırma	TRİOLLEZEK	4
10. İndirgenme-yükseltgenme	KREDOS	6

ANAHTAR KELİME

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

CEVAP ANAHTARI

EŞLEŞTİRME

1-E
2-I
3-H
4-C
5-G
6-B
7-D
8-A
9-Ç
10- F

BOŞLUK DOLDURMA

1. Yükseltgenme yarı tepkimesi
2. Indirgenme yarı tepkimesi
3. Yükseltgen
4. Elektrolit
5. Elektrolitik hücre
6. Galvanik hücre
7. İndirgenme
8. Aktif metal
9. Metalik aktiflik
10. Fazla

ÇOKTAN SEÇMELİ

1-D
2-B
3-C
4-E
5-A
6-B
7-E
8-E

AÇIK UÇLU

1. Anot Tepkimesi: $Li \rightarrow Li^{+} + e^{-}$
   Katot Tepkimesi: $TiS_2 + e^{-} \rightarrow TiS_2^{-}$
2. Katı İletkenin Görevleri
   - Lityum pillerinde yer alan katı polimer madde iletken olup devreyi tamamlayan ara elemandır.
   - Galvanik hücrelerde tuz köprüsü görevi görür.
   - Elektronların geçişine izin vermezken iyonların geçişine izin verir.
   - Anotta oluşan Li^{+} iyonlarını katota taşıyarak yük denkliğini sağlar ve pilin çalışmasını sağlar.

   Katı İletkenin Avantajları
   - Pillerde meydana gelen sıvı akmasının bu pillerde olmaması.
   - Tuz köprülerinde bulunan iyonların oluşturulduğu kompleks tuzların bu pillerde oluşmaması.
   - Defalarca şarj edilebilme imkânı.
3. Lityum pillerinin (batarya) bozulup şişmesinin nedenleri
   - Çevresel faktörler (sıcaklık, basınç).
   - Pil kullanıldıkça iyon hareketinden dolayı katı polimer maddenin yapısının bozulması
   - Pil şarjdayken kullanılması, iyonların aşırı hareketinden dolayı ısınma ve yanıcı gazlar oluşması.
   - Zamanla anot ve katottaki maddelerin yapısal bütünlüklerinin bozulması.

CEVAP ANAHTARI

BİL-BUL-ÇÖZ

1. REDOKS
2. KATOT
3. ELEKTROKİMYASAL PİL
4. ELEKTROLİZ
5. DERİŞİM PİLİ
6. YÜKSELTGEN
7. İNDİRGEN
8. ANOT
9. TUZ KÖPRÜSÜ
10. FARADAY
11. GALVANİK HÜCRE

Anahtar Kelime: ELEKTROT

KELİME AVI

1. KATOT
2. YÜKSELTGENME
3. İNDİRGEN
4. OKSİDASYON
5. ANOT
6. İNDİRGENME
7. YÜKSELTGEN
8. REDÜKSİYON
9. ELEKTROLİZ
10. REDOKS

Anahtar Kelime: ELEKTROLİT

Etkileşimli Kitaplar

Beceri Temelli Kitaplar

Soru Bankası

Mobil Soru Bankası

Dinamik Uygulamalar

3B Modeller

YKS Kampı

TRT EBA TV Lise

OGM MATERYAL

http://ogmmateryal.eba.gov.tr